



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 416 332 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.02.2012 Patentblatt 2012/06

(51) Int Cl.:
H01H 1/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 10172222.1

(22) Anmeldetag: 06.08.2010

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: Eaton Industries GmbH
53115 Bonn (DE)

(72) Erfinder: Haendler, Kurt
53119 Bonn (DE)

(74) Vertreter: Leadbetter, Benedict
Eaton Industries Manufacturing GmbH
Patent Law Department
Route de la Longeraie 7
1110 Morges VD (CH)

(54) Schaltvorrichtung für ein elektrisches Niederspannungsschaltgerät

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltvorrichtung (100) für ein elektrisches Niederspannungsschaltgerät mit einem Drehkontakt mit mindestens zwei Endkontakte (410) tragenden Schaltstücken (400) und Mitteln zur Aufbringung einer Kontaktindruckkraft (300), einem Gehäuse und einer Lichtbogenlöschkammer (600).

Gerade bei DC-Anwendungen wird eine große Trennstrecke zwischen den Kontakten gefordert. Zur Vergrößerung dieser Trennstrecke schlägt die Erfindung vor, die Endkontakte (410) tragenden Kontaktstücke (400) in räumlich veränderbaren Drehpunkten (216, 226) zu lagern.

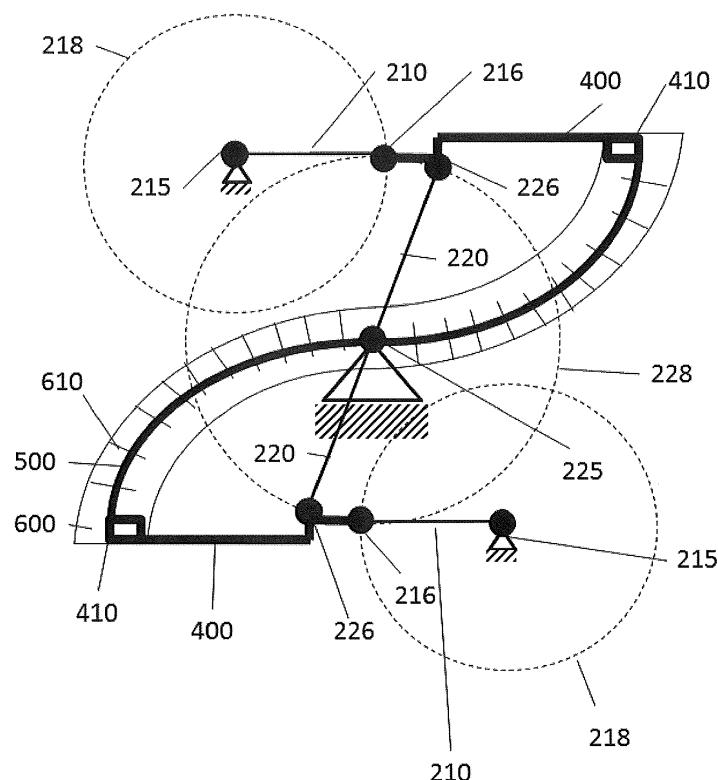


Fig 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltvorrichtung für ein elektrisches

[0002] Niederspannungsschaltgerät nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

[0003] Solche Schaltvorrichtungen weisen üblicherweise einzelunterbrechende oder doppelt unterbrechende Kontaktanordnungen auf.

[0004] Aus der EP 1 523 020 A1 ist eine Schaltvorrichtung mit einfach unterbrechendem Drehkontakt insbesondere für einen mehrpoligen Niederspannungs-Lasttrennschalter bekannt. Dabei weist der Schalter ein Isolierstoffgehäuse auf, in dem zwei Kammern ausgebildet sind, von denen eine erste Kammer als Löschkammer und eine zweite Kammer mit vergleichbarem Volumen als Anschlusskammer fungiert. Ein einfach unterbrechender Drehkontakt ist in einem Lager beweglich, wobei der Drehkontakt als zweiarmiger hebel ausgebildet ist, dessen erster Hebelarm ein Kontaktstück trägt, welches mit einem Festkontakt an einer ersten Stromanschlusschiene in Schaltberührung kommt. Der zweite Hebelarm des Drehkontakte ist mit einem flexiblen Leiter verbunden, der in leitender Verbindung mit einer zweiten Stromanschlusschiene steht. Es sind Kontaktkraftfedern vorhanden, die am Drehkontakt und einer Schaltwelle oder einem Schaltwellensegment angreifen.

[0005] Aus der DE 100 61 394 A1 ist eine Schaltvorrichtung bekannt, die einen doppelt unterbrechenden Drehkontakt enthält, der einen jedem Pol zugeordneten Schaltantrieb aufweist. Der Drehkontakt ist in Lagern im Isolierstoffgehäuse um eine Achse senkrecht zur Längsausdehnung des Drehkontakte drehbar gelagert. Der eigentliche Schalter besteht aus zwei feststehenden, mit Stromschienen verbundenen Kontaktstücken, und einem schwimmend gelagerten, zweiarmig ausgebildeten drehbarem Kontaktstück, welches Endkontakte trägt, die mit den feststehenden Kontaktstücken zusammenwirken. Zwei Kontaktdruckfedern, vorzugsweise als Drehfedern ausgebildet, stützen sich auf einem Lagerbolzen am Drehkontaktstück ab und üben jeweils ein in Schließbewegung gerichtetes Drehmoment auf das Drehkontaktstück aus.

[0006] Die bekannten Schaltvorrichtungen weisen somit einen Festkontakt und ein bewegliches Kontaktstück auf. Der Festkontakt begrenzt die zu erreichende Trennstrecke zwischen den Kontakten. Bei Gleichstrom-Anwendungen (DC-Anwendungen) werden große Trennstrecken gewünscht. Im Stand der Technik werden für DC-Anwendungen herkömmliche Schaltvorrichtungen, die für Wechselstrom-Anwendungen (AC-Anwendungen) ausgelegt sind, verwendet. Um die geforderten großen Kontaktstrecken zu verwirklichen, werden zwei vorhandene Strombahnen in Reihe geschaltet. Um eine DC-Schaltvorrichtung mit einem vorhandenen Schaltgerät zu realisieren, kann also ein vierpoliges AC-Schaltgerät verwendet werden, bei dem jeweils zwei Phasen in Reihe geschaltet werden, z.B. Moeller Lasttrennschalter für

1000V DC wie N2-4-160-S1-DC bis N4-4-1400-S1-DC. Der Nachteil solcher Lösungen liegt in dem großen Platzbedarf solcher 4-poligen Schaltgeräte, den hohen Kosten, insbesondere durch die Verdopplung der üblicherweise aus Silberlegierungen bestehenden benötigten Kontaktplättchen, sowie der nicht auf die DC-Anwendung abgestimmte Blaswirkung der Kontaktanordnung auf den im Schalt- bzw. Auslösefall entstehenden Lichtbogen.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Schaltvorrichtung für ein elektrisches Niederspannungsschaltgerät insbesondere für DC-Anwendungen anzugeben, die diese Nachteile vermeidet.

[0008] Ausgehend von einer Schaltvorrichtung der eingangs genannten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die Gesamtheit der Merkmale des Hauptanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen 2 bis 8 zu entnehmen.

[0009] Die erfindungsgemäß Schaltvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass für jede Phase zwei bewegliche Schaltstücke vorhanden sind. Die beiden Schaltstücke einer Phase sind über ein Hebelsystem in dem Gehäuse der Schaltvorrichtung gelagert. Dabei umfasst dieses Hebelsystem jeweils einen Führungs- und einen Schwenkhebel, die jeweils mit einer starren Achse am Gehäuse der Schaltvorrichtung und mit einer beweglichen Achse am jeweiligen Schaltstück befestigt sind. Im Ausschaltfalle wird der Schwenkhebel von der Stellung EIN nach AUS bewegt und schwenkt dadurch die beiden Schaltstücke weit auseinander. Die Schaltvorrichtung eignet sich daher besonders für DC- und hohe Spannungen, bei denen große Öffnungsstrecken zum Abschalten erforderlich sind.

[0010] Erfindungsgemäß sind die Hebel so über bewegliche Gelenke mit den Schaltstücken verbunden, dass die Gelenke sich im Schaltfalle auf Kreisbögen bewegen.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Hebel aus Isolierstoff gefertigt.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform umfassen die Hebel einen Kern und einen Mantel. Dabei kann der Kernwerkstoff aus einem hochbelastbaren Material, wie z.B. Stahl oder Aluminium, bestehen. Das Mantelmaterial kann dabei aus Isolierstoff bestehen.

[0013] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform greifen Kontaktkraftfedern an dem Schwenkhebel an. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die Kontaktkraftfedern als Zugfedern auszulegen, die in der EIN-Stellung eine Kraft auf die Kontaktstücke ausüben, die in Richtung des jeweiligen anderen Kontaktstücks wirkt.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführungsform umfassen die Schaltstücke an einem ersten Ende Kontaktplättchen.

[0015] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird die Bahnkurve, die die Kontaktplättchen bei ihrer Schaltbewegung durchlaufen, von einer Löschkammer begleitet. Als besonders vorteilhaft hat sich erwie-

sen, diese Löschkammer durchgehend über die gesamte von den Kontaktplättchen durchlaufene Bahnkurve auszulegen.

[0016] Die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung eignet sich für Wechselstromanwendungen, besonders aber auch für Gleichstromanwendungen.

[0017] Anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig 1 die Schaltvorrichtung als Prinzipskizze in EIN-Stellung

Fig 2 die Schaltvorrichtung als Prinzipskizze in Seitenansicht in AUS-Stellung.

Fig 3 die Schaltvorrichtung als Prinzipskizze in einer Draufsicht und als Schnitt.

[0018] Figur 1 zeigt in einer Prinzipskizze die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung (100) in der Stellung EIN. Die Schaltvorrichtung (100) enthält zwei bewegliche Schaltstücke (400), die jeweils an einem ersten Ende eines Führungshebels (210) und eines Schwenkhebels (220) in Lagern mit beweglichen Achsen (216, 226) beweglich gelagert sind. Die Führungshebel (210) und Schwenkhebel (220) sind mit ihrem jeweils zweiten Ende mittels Lager mit starrer Achse (215, 225) in einem Gehäuse (nicht gezeichnet) gelagert. Die beweglichen Achsen der Führungshebel (216) können sich um ihre Führungshebellager mit starrer Achse (215) auf einer Kreisbahn (218) im Raum bewegen. Die beweglichen Achsen der Schwenkhebel (226) können sich ebenfalls auf einer Kreisbahn (228) um ihr Schwenkhebellager mit starrer Achse (225) bewegen. Die Kontaktkraft wird mittels Kontaktkraftfedern (300), die an den Schwenkhebeln (220) angreifen, aufgebracht. Es ist aber auch möglich, Kontaktkraftfedern (300) an andern Orten der Schwenkhebel (220) oder an den Schaltstücken (400) selbst angreifen zu lassen. Der Schwenkhebel (220) ist hier vereinfacht dargestellt, um die starre Verbindung der Drehpunkte (225) und (226) abzubilden. In manchen Ausführungsformen ist diese Funktion durch eine Schaltwelle umgesetzt. Die Führungshebel (210), als auch die Schwenkhebel (220) können aus Isolierstoff gefertigt sein. Es ist aber auch möglich, die Führungs- (210) und Schwenkhebel (220) aus einem Sandwich mit einem Kern und einer Ummantelung herzustellen, wobei das Kernmaterial ein mechanisch stabiles Material sein kann, dass nicht isolierend sein muss, und das Mantelmaterial kann aus einem Isolierstoff bestehen.

[0019] In Figur 2 ist in einer Prinzipskizze die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung (100) in der Stellung AUS abgebildet. Beide Schaltstücke haben sich im Raum um die beweglichen Achsen von Führungshebel und Schwenkhebel (216, 226) gedreht, wobei sich diese beweglichen Achsen (216, 226) auf ihren Kreisbahnen (218, 228) entsprechend bewegt haben. Obwohl sich

Führungs- und Schwenkhebel (210, 220) nur wenig bewegt haben, haben sich die Endkontakte (410) der Schaltstücke sehr weit auseinander bewegt. Weiterhin ist eine entlang der Bahnkurve, die die Endkontakte (410) bei ihrem Öffnungswege beschreiben, eine durchgehende Lichtbogenlöschkammer (600) zu sehen. In der Lichtbogenlöschkammer (600) sind Lichtbogenlöschelemente (610) angeordnet. Diese Lichtbogenlöschelemente (610) können Bleche umfassen, die den Lichtbogen aufteilen und kühlen und ihm dabei Energie entziehen, um ihn zum Verlöschen zu bringen. Der Lichtbogen (500), der beim Schalten unter entsprechender Strombelastung entsteht, zieht sich von dem einen Kontaktplättchen zum anderen Kontaktplättchen entlang dieser Lichtbogenlöschkammer (600), so dass eine optimale Lichtbogenlöschung möglich ist. Bei geöffneten Kontakten bildet der Lichtbogen mit dem Schaltstück (auf beiden Seiten) eine Stromschleife, welche den Lichtbogen schnell in die Löschkammer treibt und zum Verlöschen des Lichtbogens führt.

[0020] Figur 3 zeigt einen Ausschnitt der Schaltvorrichtung als Prinzipskizze in einer Draufsicht und als Schnitt. In der Figur sind Teile zweier Gehäusehälften (710, 720) zu sehen, wobei zwischen diesen Gehäusehälften (710, 720) die Führungshebel mit ihren starren Achsen (215) gelagert sind. Die gezeigte Schaltvorrichtung weist je Schaltstück (400) jeweils einen auf einer Längsachse mit dem Schaltstück (400) liegenden Führungshebel (210) und jeweils zwei Schwenkhebel (220) auf, wobei die Schwenkhebel (220) parallel zur Längsachse des Schaltstücks (400) angeordnet sind und seitlich der Schaltstücke (400) liegen. In den Gehäusehälften (710, 720) befinden sich Ausnehmungen (730), in denen sich die Hebel (220, 210) und Achsen (216, 226) bewegen können. Die beiden Gehäusehälften (710, 720) bilden zusammen das Gehäuse der Schaltvorrichtung, wobei die Trennung in Richtung der Längsachse der Schaltstücke (400) verläuft.

40 Bezugszeichenliste

[0021]

- | | |
|-----|---|
| 100 | Schaltvorrichtung für einen elektrischen Niederspannungsschalter |
| 45 | 210 Führungshebel |
| 215 | Führungshebellager mit starrer Achse |
| 50 | 216 bewegliche Achse des Führungshebels |
| 218 | Kreis der möglichen geometrischen Orte der beweglichen Achse des Führungshebels |
| 55 | 220 Schwenkhebel |
| 225 | Schwenkhebellager mit starrer Achse |

226	bewegliche Achse des Schwenkhebels		5	5. Schaltvorrichtung für einen elektrischen Niederspannungsschalter (100) nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungs- (210) und Schwenkhebel (220) einen Kern und einen Mantel umfassen, wobei der Mantel Isolierstoff aufweist.
228	Kreis der möglichen geometrischen Orte der beweglichen Achse des Schwenkhebels			
300	Kontaktkraftfeder	5		
400	Schaltstück		6.	Schaltvorrichtung für einen elektrischen Niederspannungsschalter (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Aufbringung einer Kontaktindruckkraft (300) Kontaktkraftfedern aufweisen.
410	Endkontakt	10		
500	Lichtbogen		7.	Schaltvorrichtung für einen elektrischen Niederspannungsschalter (100) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktkraftfedern (300) als Zugfedern ausgelegt sind
600	Lichtbogenlöschkammer	15		
610	Lichtbogenlöschelemente		8.	Schaltvorrichtung für einen elektrischen Niederspannungsschalter (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtbogenlöschkammer (600) durchgehend über den gesamten möglichen Öffnungsweg der Kontaktstücke ausgebildet ist.
710	Erste Gehäusehälfte	20		
720	Zweite Gehäusehälfte			
730	Ausnehmung im Gehäuse für Hebel und Achsen	25		

Patentansprüche

1. Schaltvorrichtung für einen elektrischen Niederspannungsschalter (100), enthaltend einen Drehkontakt mit mindestens zwei Endkontakte (410) tragenden Schaltstücken (400) und Mitteln zur Aufbringung einer Kontaktindruckkraft (300), ein Gehäuse und eine Lichtbogenlöschkammer (600), **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Endkontakte (410) tragenden Schaltstücke (400) in räumlich veränderbaren Drehpunkten (216, 226) gelagert sind. 30
2. Schaltvorrichtung für einen elektrischen Niederspannungsschalter (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** räumlich veränderbaren Drehpunkte (216, 226) jeweils einen Führungs- (210) und einen Schwenkhebel (220) aufweisen. 40
3. Schaltvorrichtung für einen elektrischen Niederspannungsschalter (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungs- (210) und Schwenkhebel (220) jeweils mit einer räumlich starren Achse (215, 225) am Gehäuse und mit einer räumlich beweglichen Achse (216, 226) am Schaltstück (400) in Eingriff stehen. 45
4. Schaltvorrichtung für einen elektrischen Niederspannungsschalter (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungs- (210) und Schwenkhebel (220) Isolierstoff aufweisen. 50 55

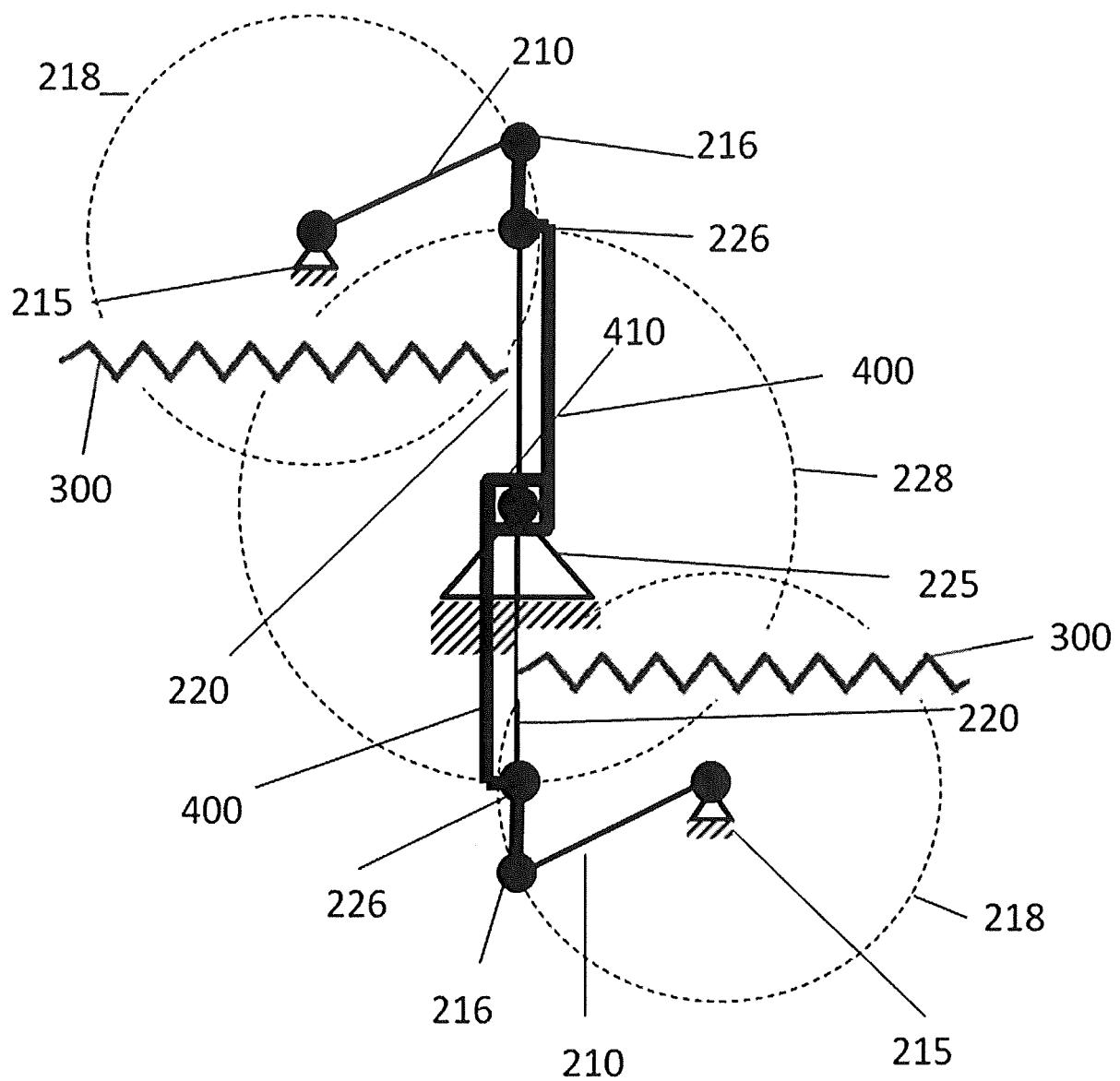


Fig 1

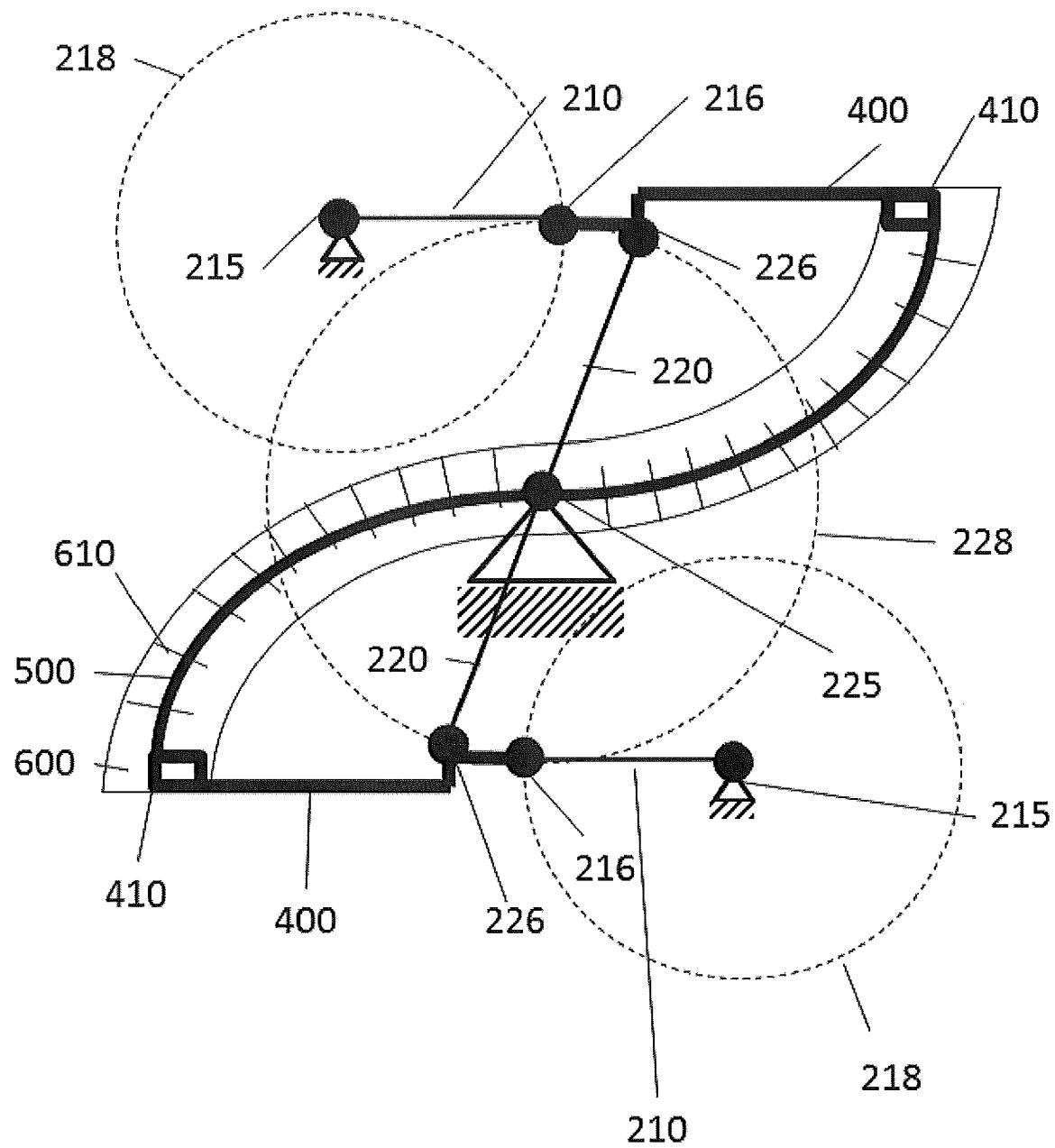


Fig 2

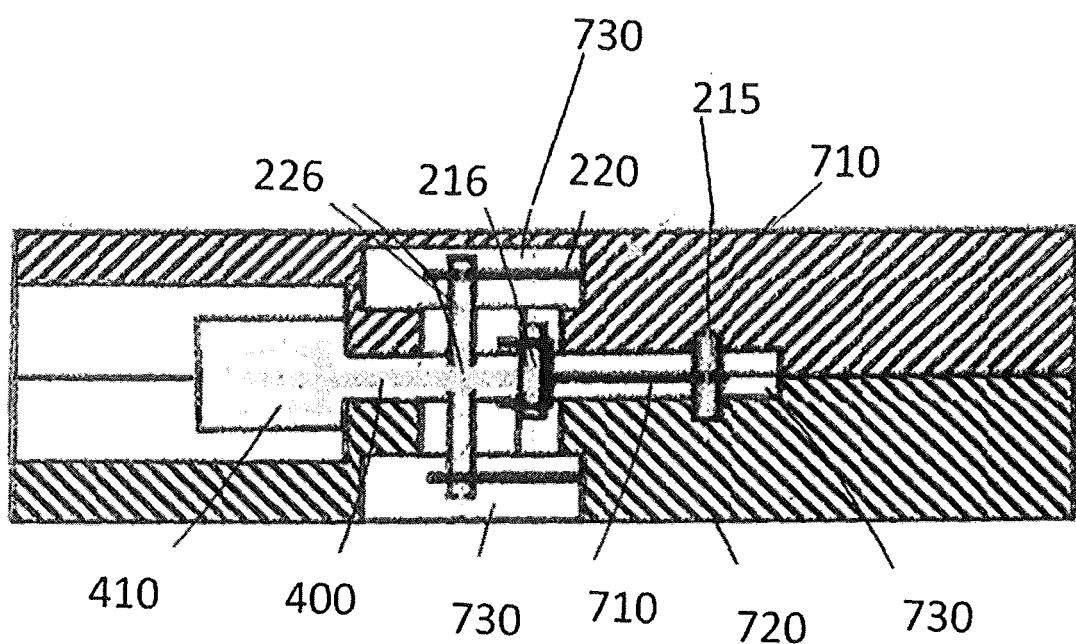


Fig 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 17 2222

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 722 383 A1 (SIEMENS AG [DE]) 15. November 2006 (2006-11-15) * Absatz [0014]; Abbildungen * -----	1,6-8	INV. H01H1/34
A	DE 102 61 853 B3 (SIEMENS AG [DE]) 22. April 2004 (2004-04-22) * Abbildungen 2,3A;3B *	2,3	
A	DE 10 2007 001471 A1 (SIEMENS AG [DE]) 10. Juli 2008 (2008-07-10) * Abbildungen *	1	
A	DE 10 2009 043105 A1 (ABB AG [DE]) 20. Mai 2010 (2010-05-20) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			H01H
2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 20. Dezember 2010	Prüfer Socher, Günther
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelddatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 17 2222

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-12-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1722383	A1	15-11-2006	DE	102005022230 A1	16-11-2006
DE 10261853	B3	22-04-2004	WO	2004059674 A1	15-07-2004
DE 102007001471	A1	10-07-2008	KEINE		
DE 102009043105	A1	20-05-2010	CN	201408720 Y	17-02-2010
			FR	2938370 A1	14-05-2010

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1523020 A1 **[0004]**
- DE 10061394 A1 **[0005]**